

Zustand der Tiroler Wälder

BERICHT AN DEN TIROLER LANDTAG

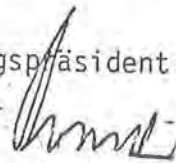
Oktober 1983

E n t s c h l i e s s u n g

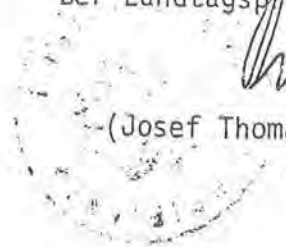
Die Landesregierung wird aufgefordert, dem Landtag einen weiteren umfassenden Bericht über den Zustand der Tiroler Wälder vorzulegen. In diesem Bericht sind die Auswirkungen aller möglichen Umweltbeeinflussungen (z.B. saurer Regen, Salzstreuung etc.) zu berücksichtigen.

Es wird beurkundet, dass der Tiroler Landtag diese Entschliessung in seiner Sitzung vom 7. Juli 1983 mit der verfassungsmässigen Mehrheit beschlossen hat.

Der Landtagspräsident:



(Josef Thoman)



ZUSTAND DER TIROLER WÄLDER

BERICHT AN DEN TIROLER LANDTAG

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Flächenausmaß und Eigentumsarten	1
Holzvorrat	1
Holzzuwachs	2
Holznutzung	2
Baumartenverteilung	4
Altersklassenverteilung	5
Die Funktionen unseres Waldes	6
Forststraßenausstattung	9
Gefährdungen	11
Immissionsschäden	12
Wie stirbt ein Wald	14
Ursache und Wirkung	15
Produktionsverluste der Forstwirtschaft	23
Das Forstschutzrisiko steigt an	25
Immissionsüberwachung	26
Das Ausmaß der Immissionsschäden	29
Ergebnisse der Nadelanalysen aus dem Jahre 1982	32
Die Pilotstudie "Immissionsschadensaufnahme in der Bezirksforstinspektion Kufstein"	34
Maßnahmenkatalog	37
Wild- und Weideschäden	41
Salzschäden	44

ZUSTAND DER TIROLER WÄLDER

Flächenausmaß und Eigentumsarten

Nach den Ergebnissen der österreichischen Forstinventur hat der Tiroler Wald ein Ausmaß von 492.367 ha. Von dieser Waldfläche gehört rund ein Viertel den Oesterreichischen Bundesforsten, drei Viertel stehen im Eigentum von Agrargemeinschaften, Gemeinden und meist bäuerlichen Betrieben. Ca. 45 % des Tiroler Waldes sind Wirtschaftswald, 37 % Schutzwald außer Ertrag und 18 % Schutzwald im Ertrag. Vergleicht man diese Zahlen mit dem österreichischen Durchschnitt (74 % Wirtschaftswald, 26 % Schutzwald), dann erkennt man die Nachteile, mit denen sich die Gebirgsforstwirtschaft auseinandersetzen muß, besonders deutlich. Auch unsere unmittelbaren Nachbarländer Kärnten haben einen Wirtschaftswaldanteil von 77 %, Salzburg von 60 %. Der hohe Schutzwaldanteil unseres Landes, der die Erträge für den Waldeigentümer vermindert, ist aber für das ganze Land aus Gründen der Sicherheit vor Naturgefahren von besonderer Bedeutung.

Vergleicht man die Erhebungsperiode 1971/1980 der österreichischen Forstinventur mit dem vorangehenden 10-Jahresergebnis, dann erkennt man daraus eine geringfügige Vergrößerung unserer Landeswaldfläche im Ausmaß von 1,1 %. Diese Zuwächse sind vor allem dort zu registrieren, wo die Landwirtschaft Flächen aufgegeben hat - in Hochlagen und anderen Grenzertragsbereichen. Im Bereich der Ballungsräume, wo der Wald eine wichtige Sozialfunktion zu erfüllen hat, ist die Waldfläche auch in den vergangenen Jahrzehnten kleiner geworden.

Holzvorrat

Der gesamte Holzvorrat im Wirtschaftswald und im Schutzwald im Ertrag beträgt rund 80 Mio. vfm, das sind rund 264 vfm pro Hektar. (vfm sind "Vorratsfestmeter", das sind Kubikmeter Holz samt Ernteverluste.) Dieser relativ hohe

Holzvorrat zeigt, daß die Nutzungen in unserem Wald vorsichtig und nachhaltig durchgeführt wurden. Von einer Übernutzung kann keine Rede sein! Der Tiroler Holzvorrat ist trotz des hohen Schutzwaldanteiles mit dem Bundesdurchschnitt vergleichbar. Dies ist deshalb bedeutsam, weil die Wuchsbedingungen in den östlichen österreichischen Bundesländern für den Wald ohne Zweifel besser sind als in den zum Teil hochgelegenen Tiroler Wäldern.

Holzzuwachs

Im Tiroler Wirtschaftswald wachsen jährlich ca. 1,2 Mio. vfm Holz zu, das sind 5,6 vfm pro Hektar. Im Schutzwald im Ertrag beträgt der Zuwachs immerhin noch ca. 297.000 vfm, das sind 3,4 vfm pro Hektar. Auch hier zeigt ein Vergleich von zwei Inventurperioden ein Ansteigen des durchschnittlichen Hektarzuwachses um rund 10 %.

Vergleicht man den Zuwachs in den Tiroler Wäldern mit anderen Bundesländern, so liegt der Zuwachs in Tirol um 16 % unter dem Bundesdurchschnitt und um 18 % unterhalb der Bundesländer Kärnten und Salzburg. Dieser geringere Zuwachs ist auf die ungünstigeren Wuchsbedingungen in einem Hochgebirgsland zurückzuführen.

Holznutzung

Die jährliche Holznutzung liegt in Tirol unter dem jährlichen Holzzuwachs. Zum Teil ist dies eine reine Eigentümerentscheidung, die zu einer Vorratsanreicherung führt und die dafür in Zukunft höhere Nutzungen erlauben wird. Zum anderen Teil aber ist die noch nicht ausreichende wegemäßige Erschließung unserer Wälder die Ursache dafür, daß einzelne Waldteile von regelmäßigen Nutzungen ausgeschlossen sind. Wenn auch Mindernutzungen in vielen Fällen zu Vorratsanreicherungen führen, so soll hier doch darauf hingewiesen werden, daß damit häufig auch die notwendige Waldpflege unterbleibt. Waldpflege aber ist zur Erzielung stabiler und gesunder Bestände eine unabdingbare Voraussetzung.



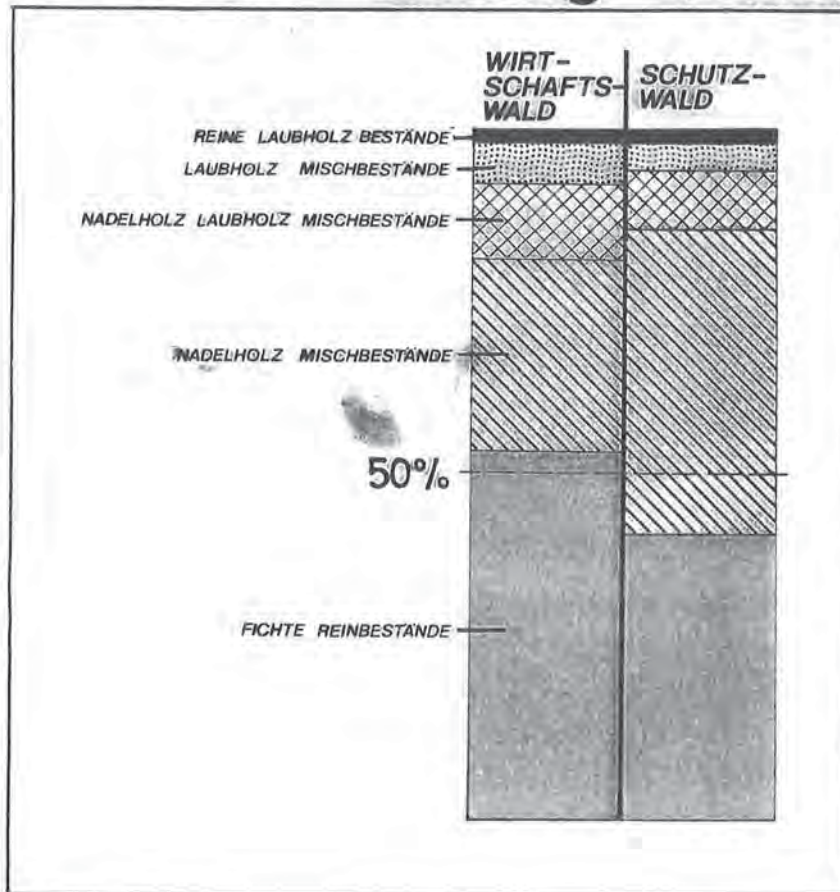
Wie aus der graphischen Darstellung des Holzeinschlages zwischen 1972 und 1982 zu sehen ist, schwankt die Holznutzung in Tirols Wäldern zwischen 750.000 und 850.000 efm jährlich. (efm bedeutet Erntefestmeter, das ist 1 Kubikmeter Holz ohne Rinde). Die Einschlagsschwankungen werden dabei ausschließlich vom Nichtstaatswald verursacht, der sich mit seinen Nutzungen sehr gut an die aktuelle Holzpreissituation anpaßt. Die Nutzungen aus dem Staatswald sind weitgehend gleichmäßig und nehmen auf die Marktsituation kaum Bedacht. Der Holzeinschlag aus Tirols Wäldern trägt zur gesamtagricarischen Wertschöpfung in Tirol ungefähr ein Drittel bei.

Baumartenverteilung

Die Baumart Fichte hat in Tirol aus standortsökologischen Gründen eine weite natürliche Verbreitung. Die oft geäußerte Auffassung, daß Fichtenreinbestände grundsätzlich naturwidrig sind, gilt für den Alpeninnenraum nicht.

Der Anteil der einzelnen Baumarten im Wirtschaftswald und Schutzwald unseres Landes ist aus der folgenden Abbildung erkennbar.

Baumartenmischung in Tirol



Die Forstinventur zeigt jedoch deutlich einen Rückgang der Tanne in den Jungwüchsen. Während die Tanne im Altholz noch mit 4 % vertreten ist, kommt sie in den Jungbeständen mit weniger als 1 % vor. Ähnlich rückläufig ist der Anteil des

Laubholzes, der im Altbestand 9 % beträgt, im Jungwuchs aber nur mehr 2 %. Diese rückläufige Entwicklung der wichtigen Stabilisierungsbaumarten rührt vorwiegend aus dem selektiven Verbiß des Schalenwildes her, eine Fortsetzung dieser Baumartenverarmung kann nicht ohne Auswirkungen auf die Bestandesstabilität und auf die Produktionskraft bleiben.

Altersklassenverteilung

Tirol verfügt in seinen Wäldern über ein gut ausgeglichenes Altersklassenverhältnis, das heißt, Jung-, Mittel- und Altbestände sind etwa in gleichmäßigen Anteilen vertreten. Ein ausgeglichenes Altersklassenverhältnis ist für einen nachhaltigen Holzbezug auch kommender Generationen von ganz entscheidender Bedeutung. Gemeinsam mit dem Bundesland Vorarlberg liegt Tirol hier innerhalb Oesterreichs eindeutig an der Spitze. Auffallend dabei ist, daß in Tirol auch die Altersklasse über 140 Jahre noch relativ häufig vertreten ist. Dabei sind jedoch Vergleiche mit anderen Bundesländern zu relativieren, weil es wissenschaftlich erwiesen ist, daß Hochgebirgsbestände auch mit einem Baumalter von über 140 Jahren ihre volle Vitalität erhalten können. Von einer generellen Oberalterung des Tiroler Wirtschafts- oder Schutzwaldes kann daher, bezogen auf die gesamte Landesfläche, keine Rede sein. Einzelne Schutzwaldbestände allerdings bedürfen dringend einer Erneuerung - seit 1972 wurden daher 105 solcher Schutzwaldsanierungsprojekte mit einer Gesamtfläche von 32.050 ha vom Tiroler Forstdienst ausgearbeitet. Die in diesen Projekten ausgewiesene Schutzwaldsanierungsfläche umfaßt ungefähr 19 % des Gesamtschutzwaldes. Während der zehnjährigen Laufzeit dieser Projekte wurden bisher rund 200 Mio.S eingesetzt, wobei Bund und Land mit einer ca. 80 %igen Förderung die Maßnahmen erst möglich machen.

Neben einer Wiederaufforstungsleistung von 2.700 ha wurden 492 km Schutzwaldwege zur dauernden Bewirtschaftung und Pflege dieser Schutzwaldbestände gebaut.

DIE FUNKTIONEN UNSERES WALDES

Jeder Wald - ganz besonders aber der im Gebirge - hat mehrere Funktionen zu erfüllen:

Die Nutzfunktion sichert den Rohstoff Holz. Für die holzverarbeitenden Betriebe unseres Landes ist diese heimische Rohstoffbasis von besonderer Bedeutung. Von diesen Betrieben werden ca. 8.000 Mitarbeiter beschäftigt, der Produktionswert der Betriebe liegt bei ca. 5 Mrd. S.

Aber auch für den Waldeigentümer - in Tirol hauptsächlich Bauern bzw. Agrargemeinschaften - ist das Arbeitseinkommen aus der Waldarbeit und der Holzverkaufserlös von entscheidender Bedeutung. Ein Drittel der Tiroler land- und forstwirtschaftlichen Wertschöpfung stammt aus der Forstwirtschaft (WIFO 1983).

Die Schutzfunktion des Waldes macht ein Gebirgsland erst bewohnbar. Der Wald verhindert den Abbruch von Lawinen, die Bildung von Muren, er schützt vor Steinschlag und er ist die beste und billigste Hochwasservorsorge, weil das Versickerungsvermögen der Waldböden besonders groß ist. Dadurch können Hochwasserspitzen gebrochen und schadlos abgeleitet werden. Die Landesforstdirektion für Tirol hat 1981 die Schutzwaldstudie Neustift/Stubaital vorgestellt, die unter Mitarbeit der Universität München, der Universität für Bodenkultur und der Forstlichen Bundesversuchsanstalt in Wien zustande kam. Die Arbeit hat deutlich gezeigt, daß der Schutzerfüllungsgrad der Waldbestände weitgehend davon abhängt, ob diese Bestände gepflegt, genutzt und verjüngt werden. Ein Teil dieser Schutzwaldarbeit aber kann aus den Holzverkaufserlösen nicht gedeckt werden. Es gibt keine billigere Vorsorge für die Sicherheit unseres Lebensraumes als die Förderung der Schutzwaldsanierung durch Landes- und Bundesmittel.

Damit der Wald seine Schutzfunktion erfüllen kann, muß er ausreichend bestockt sein. Immissionsschäden wirken sich in der ersten Phase so aus, daß dadurch die Waldbestockung verringert wird - ein flächenhaftes Absterben erfolgt oft viel später. Die Immissionsschäden in Hochfilzen haben gezeigt, daß durch eine verringerte Waldbestockung das Steinschlag- und Lawinenrisiko stark ansteigt.

Die Erholungsfunktion des Waldes ist heute unbestritten. Wald als eine "ökologische Senke" bietet ideale Voraussetzungen für rasche und gründliche Erholung, der Wald ist daher für unsere Mitbürger, aber auch für unsere Gäste, unentbehrlich. Aus einer Reihe repräsentativer Befragungen weiß man, wie wichtig gesunde und gepflegte Wälder für die Wahl des Ferienzieles sind. Aber auch für die heimische Bevölkerung ist der Wald für Nah- und Kurzzeiterholung von ganz besonderer Bedeutung.

Die Wohlfahrtsfunktion des Waldes bedeutet im Sinne des österreichischen Forstgesetzes vor allem Schutz vor Umweltbelastungen. Richtig aufgebaute Wälder sind für die Umweltpolitik eines Landes wesentlich, weil sie aufgrund ihrer sogenannten Filterwirkung gasförmige und staubförmige Verunreinigungen aus der Luft auskämmen können. Ausreichend breite Waldbestände mit einem stufigen Bestandesaufbau vermögen die Lärmbelastung zu vermindern. Aber auch für den Klimaausgleich trägt der Wald bei, indem er vor allem Temperatur-extreme ausgleicht. Für die Trinkwasserversorgung schließlich ist der Wald unentbehrlich, indem er hochwertiges Wasser über einen langen Zeitraum gleichmäßig anbietet.

Die Waldentwicklungsplanung für Tirol hat die Vorrangfunktionen für die Nutz-, Schutz-, Erholungs- und Wohlfahrtsleistungen des Waldes ausgewiesen. Zusammengefaßt zeigt sich dabei folgendes Landesergebnis:

Vorrang für			
Nutzfunktion	Schutzfunktion	Erholungsfunktion	Wohlfahrtsfunktion
45 %	51 %	3 %	1 %

Wenn auch der Vorrang für Erholungs- und Wohlfahrtsfunktion flächenmäßig klein ist, so ist doch zu bedenken, daß diese beiden Funktionen vom überwiegenden Teil des gesamten Waldes erbracht werden, auch wenn dabei Nutz- oder Schutzfunktion Vorrang genießt. Diese Funktionsübersicht unseres Tiroler Waldes zeigt nicht nur die Leistung des Waldes und seines Eigentümers für das Land, sie ist auch Entscheidungsgrundlage für die politische Willensbildung zur Förderung funktioneller Schwerpunkte.

FORSTSTRASSENAUSSTATTUNG

Nur eine nach ökologischen Grundsätzen ausgerichtete Forstwirtschaft gewährleistet, daß der Wald auf Dauer Holz produziert und dabei auch seinen überwirtschaftlichen Funktionen gerecht wird. Für eine solche Bewirtschaftung jedoch sind Forstwege unentbehrlich; für nur eine einmalige Nutzung reicht mitunter eine Materialseilbahn aus. Forstwege ermöglichen aber nicht nur eine intensivere Waldbewirtschaftung, sondern sind auch für den Forstschutz von großer Wichtigkeit, da die Waldbrandbekämpfung erleichtert wird und das Schadholz besser aufgearbeitet werden kann.

Die Verminderung der Wegezeiten und eine leichtere Anpassung an die jeweiligen Marktverhältnisse sind weitere Gesichtspunkte, die für den Forststraßenbau sprechen. Aus sozialer Sicht kann angeführt werden, daß bei Vorhandensein von Forststraßen die Waldarbeiter ausgeruht zu ihren Arbeitsplätzen gelangen und nicht mehr tagelang in primitiven Unterkünften fern ihrer Familie hausen müssen.

Ohne Forststraßen erfolgt die Holzlieferung vielfach in sogenannten "Erdriesen". Dabei werden die beiderseits der Erdriesen stehenden Bäume beschädigt und aufkommende Verjüngung immer wieder zerstört. Diese Erdriesen waren vielfach Ansatzpunkte für die Bildung von gefährlichen Waldlawinen. Auch die Qualität des genutzten Holzes wurde durch diese oft rücksichtslose Art der Bringung geschmälert.

Im Rahmen der österreichischen Forstinventur wurden auch die Längen aller Straßen und Wege ermittelt, die dem Holztransport dienen. Als Straßen sind alle LKW-befahrbaren Bringungsanlagen bezeichnet. Es sind allerdings auch öffentliche Straßen, mit Ausnahme von Autobahnen und Schnellstraßen, in diese Erhebung miteinbezogen. Unter

Rückewege werden Wege verstanden, die zumeist nur von Traktoren oder Geländefahrzeugen benützt werden.

Für das Bundesland Tirol werden nachstehende Daten ausgewiesen:

	Wirtschaftswald	Schutzwald
Straßenlänge	8.093 km	1.411 km
Straßendichte	37,6 lfm/ha	16,0 lfm/ha
Rückewege	2.896 km	594 km
Rückewegedichte	13,4 lfm/ha	6,7 lfm/ha

Die Schutzwälder weisen demnach noch ein erhebliches Erschließungsdefizit auf, obwohl der Tiroler Schutzwald laut Forstinventur besser erschlossen ist, als der Schutzwald in anderen vergleichbaren Bundesländern.

Im Wirtschaftswald liegt Tirol allerdings hinsichtlich des forstlichen Straßen- und Wegebaues hinter anderen Bundesländern zurück.

GEFÄHRDUNGEN

Der Wald war und ist einer Reihe von Gefährdungen ausgesetzt. Waldbrände, Stürme und Schneebruchkatastrophen etwa können ganze Bestände zerstören, übermäßige Nutzung durch Wild und Weide wirken sich negativ aus.

Pilz- und Insektenschäden sind in der Forstwirtschaft seit langem bekannt und wissenschaftlich gut erforscht. Auch das Problem der forstschädlichen Immissionen wurde in Oesterreich schon vor etwa 100 Jahren zum erstenmal wissenschaftlich bearbeitet. Seit einiger Zeit aber hat sich diese immissionsbedingte Walderkrankung in Mitteleuropa schlagartig ausgebreitet, das öffentliche Interesse an der Erhaltung des Waldes wurde dadurch in bisher unbekanntem Ausmaß geweckt. Die Diskussion über das "Waldsterben" wird heute zum Teil mit sehr viel Emotionen geführt. Dieser Bericht über die Gefährdungen unseres Waldes ist um eine sachliche Darstellung der Problematik besonders bemüht.

IMMISSIONSSCHÄDEN

Der Wald als ein überaus empfindliches Oekosystem wird von manchen Schadstoffbelastungen wesentlich früher betroffen als etwa der Mensch. In Tirol kannte man nach dem Zweiten Weltkrieg punktuell ausgeprägte Schadensgebiete, wie z.B. in Brixlegg, Lanersbach und Hochfilzen. In den siebziger und achtziger Jahren hat sich die Schadenssituation insoferne verändert, als neben diesen punktuellen Schadensgebieten zusätzliche und großflächige Wälderkrankungen festzustellen waren, die - so wie dies in weiten Teilen Europas auch der Fall war - auf Immissionen zurückgeführt werden.

WÄLDER WIRKEN WIE FILTER

Wälder sind gerade wegen ihrer "Filterwirkung" so wichtig für uns alle. Ihr stufiger Bestandesaufbau verleiht ihnen einen besonders hohen "Rauhigkeitsparameter", der bei Grünland den Wert 5, bei Wald aber den Wert 300 erreicht.



Wälder kämten aufgrund dieser Rauigkeit Luftschadstoffe aus, sie leiden darunter aber auch viel früher als wir Menschen. Dabei stirbt der Wald keinen Sekudentod, die Erkrankung vollzieht sich vielmehr allmählich und ist in den ersten Stadien auch nur für den Fachmann erkennbar. Nadelbäume (ausgenommen die Lärche) reagieren auf solche Immissionsbelastungen mit einem vorzeitigen Absterben der älteren Nadeljahrgänge. Während zum Beispiel eine gesunde Fichte im Hochgebirge 7 bis 10 Nadeljahrgänge am Baum hat, sterben unter Immissionsbelastungen die ältesten Nadeljahrgänge vorzeitig ab, so daß schließlich nur mehr etwa 3 bis 5 Nadeljahrgänge vorhanden sind, der Baum wird auf diese Weise "durchsichtig" und verliert einen wesentlichen Teil seiner lebenswichtigen Produktionsstätten.

DIE SITUATION HAT SICH VERÄNDERT

Immissionsbedingte Walderkrankungen wurden also in Tirol vom Forstdienst seit den sechziger Jahren registriert. Die zuerst punktuellen Schadensgebiete haben sich allmählich zu flächenhaften Schädigungen ausgeweitet. Die Ursache für diese nun zunehmend deutlich sichtbar werdende Waldschädigung liegt darin, daß Nadeln Schadstoffe anreichern können und daß dabei nun in Teilen unseres Landes ein Zustand erreicht wurde, der zu vorzeitigem Nadelabfall führt. Vorzeitiger Nadelabfall aber bedeutet für den Baum Zuwachsverlust, Krankheit und im Extremfall den Tod.

Obwohl der Wald mit seiner beschriebenen Filterwirkung als erster unter Immissionen zu leiden beginnt, nützt er gleichzeitig uns allen mit dieser Fähigkeit: Der Wald hat zur Unterstützung aktiver Luftreinigungsmaßnahmen in den Belastungszonen unseres Landes eine außerordentlich große Bedeutung. Dies gilt für gasförmige Immissionen, ganz besonders aber für staubförmige Belastungen. Walderhaltung ist daher letztlich auch ein Beitrag zur Minderung der Immissionsbelastung.

Wie stirbt ein Wald?



Gesunder Wald mit vollen grünen Kronen. (Tulfes)



Zuerst erkranken Randbäume und alte, einzeln stehende Nadelbäume - ihre ältesten Nadeljahrgänge sterben und fallen ab. (Brixlegg)



Der Schaden breitet sich meist sprunghaft aus. Die Kronen der Nadelbäume verlichten, die Laubbäume zeigen Schäden, Einzelbäume sterben ab. (Brixlegg)



In der letzten Phase sterben die geschädigten Bäume flächhaft ab. Nur einzelne junge Bäume lassen noch wenig Schädigungen erkennen. (Erzgebirge)

Großflächige Waldschäden, wie sie durch Immissionseinflüsse heute schon in weiten Teilen Europas unübersehbar sind, haben für die Wohnbarkeit eines Landes, aber auch für seinen Erholungswert, ganz entscheidende Bedeutung.

URSACHE UND WIRKUNG

Von Industrie, Hausbrand und Verkehr werden eine Reihe von Schadstoffen emittiert, die - oft über große Entfernungen hinweg, wobei sie einem chemischen Umwandlungsprozeß unterliegen können - als Immissionen das Ökosystem gefährden. Dabei handelt es sich vor allem um

Schwefeldioxid

Stickoxide

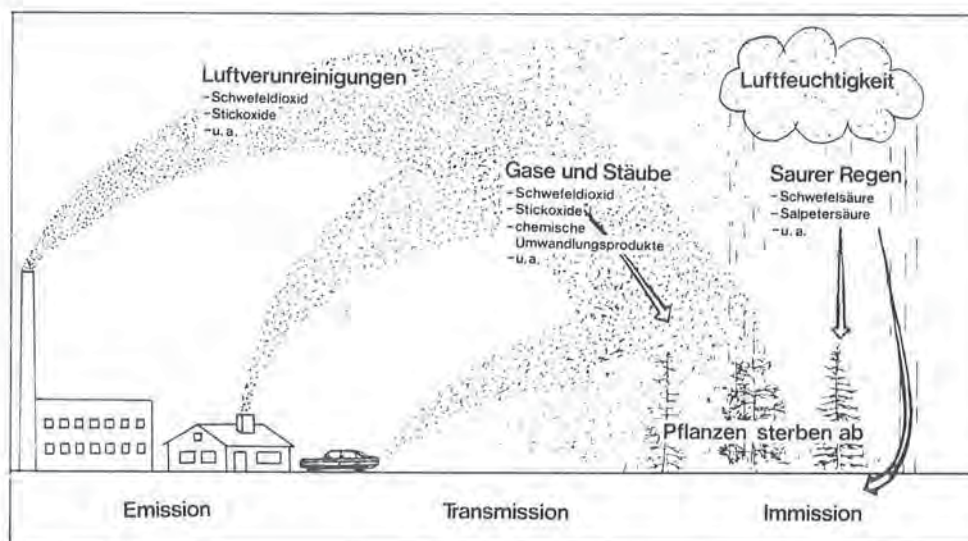
Photooxidantien

Schwermetalle und

Säuredepositionen (Schwefelsäure, Salpetersäure)

Salzsäure und Fluorverbindungen haben an der Waldgefährdung nur lokalen Anteil.

Wenn auch manche Frage, etwa des Zusammenwirkens von Schadstoffen, der Langzeitwirkung usw., noch ungelöst ist, so wissen wir doch über diese Immissionsgefährdungen des Waldes genug, um rasche und wirksame Abhilfemaßnahmen fordern zu können.



Schwefeldioxid (SO₂):

Schwefeldioxid tritt durch die Spaltöffnungen der Nadeln und Blätter ein und verursacht Schäden an den Zellmembranen und durch Hemmung der Photosynthese Schäden in der Stoffproduktion des Baumes. Darüber hinaus verliert der Baum die Fähigkeit, Trockenperioden durch rechtzeitiges Schließen der Spaltöffnungen zu überleben, was sich durch vermehrte Trocknisschäden auswirkt.

Die IUFRO (Internationaler Verband forstlicher Forschungsanstalten) hat für Wälder auf kritischen und extremen Standorten einen SO₂-Grenzwert von 0,025 mg/m³ festgelegt. Die erste Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen sieht als Grenzwert einen Tagesmittelwert von 0,050 mg/m³ Luft während der Vegetationsperiode und einen solchen von 0,10 mg/m³ Luft außerhalb der Vegetationsperiode vor. Auch die Tiroler Immissionsgrenzwerteverordnung 1977 sieht für den überwiegenden Teil unseres Landes die Zone I vor, die nach dem Stand unseres Wissens das Wachstum des Waldes sicherstellt.

In den dichter besiedelten Räumen unseres Landes werden diese Grenzwerte fallweise überschritten; auf diesen Sachverhalt wurde in den Vierteljahresberichten der Landesforstdirektion an die zuständigen Behörden seit 10 Jahren immer wieder hingewiesen.

Die Verteilung der Waldschäden, vor allem im Unterinntal, bestätigt die Vermutung, daß die Schadensursache überwiegend im eigenen Land zu suchen ist. Die Schäden häufen sich in den talnahen Wäldern bis zu einer Seehöhe von rd. 1.000 m. Innerhalb dieses engen Luftraumes verhindern häufig Inversionen einen raschen und gründlichen Luftaustausch, sodaß es hier zu gefährlichen Schadstoffkonzentrationen kommen kann. Welche Mengen an SO₂ in Tirol von welchen Verursachern emittiert werden, zeigt die tiefer stehende Tabelle aus dem Tiroler Emittentenkataster 1981.

Jährliche Emissionsmengen an Schwefeloxiden in Tirol
unterteilt nach Verursachergruppen

Verursachergruppe	jährliche Emissionsmenge in to	prozentueller Anteil
Wohnraumbeheizung	4.649,4	33,4
Handelsbetriebe	547,2	3,9
Gastgewerbe	1.851,3	13,3
öffentliche Hand	1.218,2	8,7
Geld- u. Kreditwesen	120,1	0,9
Gewerbe und Industrie	3.819,0	27,4
Sonstige	1.359,2	9,8
KFZ-Verkehr	362,2	2,6
Summe	13.926,6	100,0

Die Wirkung des Hausbrandes ist deshalb zu relativieren, weil hier die Emissionen hauptsächlich während des Winterhalbjahres auf den Wald einwirken, zu einer Jahreszeit also, in der der Wald seinen Stoffwechselfvorgang stark reduziert hat, wodurch seine Anfälligkeit gegenüber Immissionen zurückgeht. Jedes SO₂-Molekül, das einen Schornstein verläßt, wird nach kürzerer oder längerer Verweilzeit in der Atmosphäre als Sulfit oder Sulfat auf der Erdoberfläche abgelagert, entweder direkt im lebenden Gewebe oder im Boden und Wasser. Selbst wenn akute Schäden ausbleiben, kommt es dabei zur Versauerung des Oekosystems. Diese Feststellung gilt auch für alle folgenden Schadstoffgruppen, es zeigt damit auch deutlich, daß die Umweltentlastung nur durch Emissionsminderung erreicht werden kann. Darüber wird im Maßnahmenkatalog dieses Berichtes weiter ausgeführt.

Fluor:

Fluorverbindungen können zu ernsten Waldschäden führen, sie sind aber im allgemeinen auf wenige und gut bekannte

Emittenten beschränkt. Großflächige Schäden werden diesem Schadstoff nicht zugeschrieben.

Stickoxide (NO, NO₂):

Stickoxide können in höheren Konzentrationen direkt auf die Sprosse der Pflanzen schädlich einwirken. Sie sind darüber hinaus aber wichtige Ausgangssubstanzen für die Bildung von Photooxidantien und sie tragen darüber hinaus maßgeblich zur Säuredeposition bei. Die tiefer stehende Tabelle zeigt Gesamtemission und Emissionsverteilung der Stickoxide in Tirol.

Jährliche Emissionsmenge an Stickoxiden in Tirol unterteilt nach Verursachergruppen

Verursachergruppe	jährliche Emissionsmenge in to	prozentueller Anteil
Wohnraumbeheizung	801,8	10,2
Handelsbetriebe	98,4	1,3
Gastgewerbe	343,8	4,4
öffentliche Hand	228,1	2,9
Geld- u. Kreditwesen	23,3	0,3
Gewerbe und Industrie	698,3	8,9
Sonstige	230,1	2,9
KFZ-Verkehr	5.406,6	69,1
<u>Summe</u>	<u>7.830,4</u>	<u>100,0</u>

Der hohe Anteil des Kfz-Verkehrs an der Stickoxidbelastung wird noch verschärft durch die Tatsache, daß es im Sommer eine deutliche Verkehrsspitze gibt - zu einer Zeit also, in der die Pflanzen durch aktive Stoffwechselfvorgänge besonders empfindlich sind. Der gleichfalls vom Verkehr emittierte hohe Anteil von Kohlenwasserstoffverbindungen ist für die Bildung von Photooxidantien bedeutsam, die im nächsten Abschnitt beschrieben werden.

Die wichtigste NO_x-Quelle für das Durchzugsland Tirol ist der Verkehr. Darüber hinaus ist generell die Hochtemperaturverbrennung eine wesentliche Emissionsquelle.

Photooxidantien:

Photooxidantien werden durch photochemische Prozesse in der Atmosphäre gebildet. Unter dem Einfluß intensiver Sonnenbestrahlung entstehen diese pflanzenschädlichen Stoffe aus Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen; Leitsubstanzen sind u.a. das Ozon (O₃) und das Peroxyazetylnitrat (PAN). Photooxidantien können u.a. die Nadel-Blatt-Oberfläche durch Oxidation zerstören und damit die Pflanze schädigen. Ozonmessungen in Tiroler Waldgebieten haben gezeigt, daß die Ozonkonzentration so hoch ist, daß Schädigungen zu erwarten sind, insbesondere dann, wenn gleichzeitig auch Schwefeldioxidbelastungen auftreten. Das gemeinsame Einwirken mehrerer Schadstoffgruppen auf das Ökosystem ist besonders gefährlich, dabei treten bereits bei relativ geringen Belastungen Schädigungen auf.

Nachdem an der Bildung von Photooxidantien Stickoxide besonders beteiligt sind und diese wiederum vorrangig aus dem Verkehr emittiert werden, kommt der geplanten katalytischen Abgasreinigung der KFZ-Motoren für Tirol ganz besondere Bedeutung zu.

Schwermetalle (vor allem Blei und Cadmium):

Nach unserem bisherigen Wissensstand sind Waldschädigungen durch Schwermetalle als primäre Ursache nur lokal und in unmittelbarer Nähe einzelner starker Emittenten denkbar. Belastungen durch Schwermetalle stammen zum Teil aus dem Verkehr (Blei), aber auch aus Verbrennungs- bzw. chemischen Prozessen. Auch wenn sie im größeren Umfang nicht Ursache der immissionsbedingten Walderkrankung sind, so sind doch indirekte Schädigungen zu erwarten: Waldpilze nehmen Schwermetalle in besonderem Maße auf, auch über die Weide können Schwermetalle in die Nahrungskette gelangen, eine

Bemerkung, die vor allem auch das Interesse der Landwirtschaft an der Immissionsproblematik stärken soll. So haben z.B. Untersuchungen im Zillertal gezeigt, daß Organe von erlegten Gamsen bezüglich Blei und Cadmium Rückstandswerte aufwiesen, welche die in der Bundesrepublik Deutschland gültigen Grenzwerte für Nahrungsmittel zum Teil wesentlich überschritten.

Säuredepositionen:

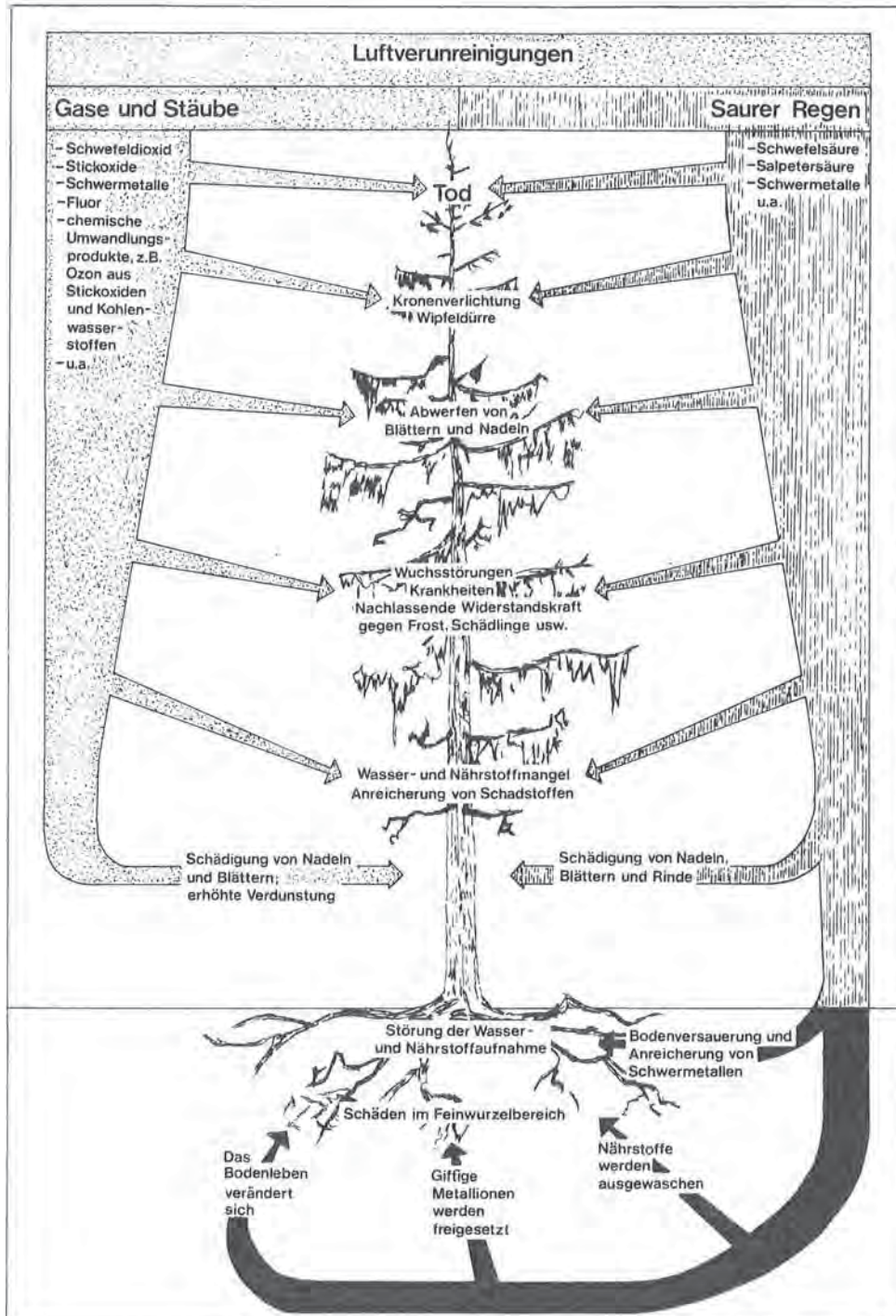
Unter Säuredepositionen versteht man die Ablagerung saurer Stoffe aus der Atmosphäre im Oekosystem (z.B. Schwefelsäure, Salpetersäure). Die Säuredeposition geschieht vor allem in nasser Form ("saurer Niederschlag"). Der Säureeintrag ist in Wäldern deshalb besonders groß, weil diese aufgrund ihrer Filterwirkung zum Auskämmen solcher Stoffe besonders befähigt sind.

Der "saure Niederschlag" verätzt Nadeln und Blätter, er löst aus ihnen die Nährstoffe Magnesium, Kalzium und zum Teil auch Kalium heraus. Der Mangel an diesen Nährstoffen in den Nadeln führt zur Schwächung und Erkrankung der Bäume, ältere Nadeln werden dabei stärker betroffen als jüngere. Die Säuredeposition trifft aber nicht nur den Baum und die Bodenvegetation, sie verändert auch den Bodenchemismus und damit die komplizierten Vorgänge, die zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit notwendig sind.

Durch Bodenversauerung werden einige pflanzenschädliche Stoffe im Boden löslich und damit pflanzenzugänglich. Diese Stoffe z.B. Cadmiumverbindungen - werden bei normalen Boden-pH-Werten nicht oder kaum von den Pflanzenwurzeln aufgenommen. Bei starkem Säureeintrag in den Boden gehen diese Verbindungen aber in eine Form über, die von den Pflanzenwurzeln vermehrt aufgenommen wird. Manche landwirtschaftliche Nutzpflanzen reichern sich dann als Folge des "sauren Regens" mit solchen Schadstoffen an, ohne daß der Bauer durch Düngung oder Pflanzenschutzmaßnahmen daran Schuld trägt.

Das Problem der Säuredeposition ist seit Einführung hoher Schornsteine auch in weiter entfernten Gebieten feststellbar. Das Belastungsproblem wird durch hohe Schornsteine nicht gelöst, sondern nur verlagert.

Seit über zwei Jahren führt der Landesforstdienst Untersuchungen über diesen Säureeintrag durch (pH-Messungen); diese haben gezeigt, daß vor allem am Alpennordrand der Niederschlag bis zum Hundertfachen saurer ist als normaler Niederschlag. Es darf mit sehr großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß diese Säuredepositionen vor allem aus Fernverfrachtungen herrühren, daß es sich dabei also um Immissionen handelt, deren Quellen oft weitab in industriellen Ballungsräumen zu suchen sind. Diese Form des Schadstoffeintrages dürfte daher für jene Walderkrankungen Ursache sein, die sich entlang des niederschlagsreichen Alpennordrandes sehr deutlich abzeichnen.



PRODUKTIONSEINBUSSE DER FORSTWIRTSCHAFT

Unmittelbar betroffen aber sind besonders die Waldeigentümer, das sind in Tirol zu einem Viertel der Staat, zu drei Viertel der kleine bäuerliche Privatwaldeigentümer und unsere Agrargemeinschaften. Für sie ist der Wald auch eine wesentliche ökonomische Lebensgrundlage, die nicht übersehen werden darf.

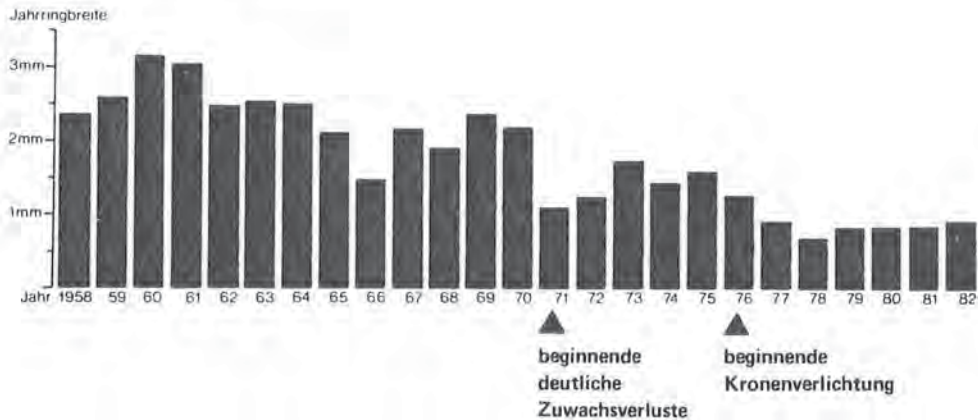
Immissionsbedingte Waldschäden sind in der ersten Phase Vitalitätsverluste, erst im allerletzten Stadium der Erkrankung kommt es zum Absterben der Altbestände. Aber bereits in der ersten Phase dieser Walderkrankung treten meßbare Holzzuwachsverluste ein, die natürlich den laufenden Waldertrag schmälern.

Der Waldeigentümer ist bestrebt, kranke Bäume aus dem Bestand zu entfernen, um der Schädlingsvermehrung vorzubeugen. Ein abgestorbener Baum erleidet schwere Qualitätsmängel, er wird als Wertholz unbrauchbar. Mit dieser Aufarbeitung solcher einzelner kranker Stämme, die oft über die gesamte Waldfläche verteilt sind, steigen die Erntekosten ganz wesentlich an. Da diese "Zwangsnutzungen" ohne Rücksicht auf die aktuelle Marktsituation getätigt werden müssen, verliert der Eigentümer jede marktwirtschaftliche Beweglichkeit; er muß das Holz auch bei schlechten Preisen schlägern, dabei erleidet er zusätzliche finanzielle Verluste. Der Tiroler Waldeigentümer hat gerade in den letzten Jahren hervorragende Marktdisziplin bewiesen. Der Verlust dieser marktwirtschaftlichen Entscheidungsfreiheit ist nicht ernst genug einzuschätzen. Aber auch die Verjüngungskosten für die nächste Waldgeneration steigen durch eine solche planlose Zwangsnutzung an.

Immissionsschäden sind auch Zuwachsverluste:

Stark geschädigte Fichte aus den Wäldern südlich von München

Entnahmehöhe der Scheibe: 1,3 m
Baumalter: 81 Jahre
Baumhöhe: 28 m
Durchmesser in 1,3 m Höhe: 40 cm



Die durch Immissionsschäden verursachten Zuwachsverluste bedeuten für den Waldbesitzer erhebliche Ertragseinbußen und damit große finanzielle Verluste. Im Immissionsschadensgebiet Hochfilzen, wo durch Abgase eines magnesiterzeugenden Betriebes über 2.000 ha Wald in den Jahren 1960 - 1975 geschädigt wurden, hat sich aufgrund sehr exakter Untersuchungen gezeigt, daß die Zuwachsverluste an Holzmasse je nach Intensität der Schadstoffeinwirkung und Baumart zwischen 10 und 50 % liegen. Bezogen auf 1 ha durchschnittlichen Tiroler Wald ergibt beispielsweise ein 20 %iger Zuwachsausfall eine Rohertragseinbuße von jährlich rund S 600,-. Damit wird deutlich, daß bei einer geschädigten Fläche in Tirol von ca. 35.000 ha der Waldeigentümer viele Mio. S an finanziellen Verlusten ohne Entschädigungsausgleich hinnehmen muß.

DAS FORSTSCHUTZRISIKO STEIGT

Was heute in seinem ganzen Umfang noch nicht erkannt ist, ist das sogenannte Forstschutzrisiko, das aus der Schwächung weiter Waldteile erwächst: Der Tiroler Wald ist im wesentlichen ein intaktes Oekosystem mit einer Baumartenzusammensetzung, die vom natürlichen Optimum nicht weit entfernt ist. Solche Waldbestände sind gegenüber tierischen und pilzlichen Schädlingen resistent, weil sie noch über ein starkes Selbstregulierungsvermögen verfügen. Das ist die Ursache dafür, daß es im Tiroler Wald keine ausgedehnten Insekten- oder Pilzschäden gibt, die in vielen anderen Ländern Anlaß für massive Insektizid-Fungizid-Einsätze sind. Wenn der Wald aber großflächig durch Immissionseinflüsse vorgeschwächt ist, dann schwindet seine Widerstandskraft und auch sein Selbstregulierungsmechanismus leidet Schaden. Das kann dann zu ausgedehnten "Sekundärschäden" in unseren Wäldern führen.

DER FORSTSCHUTZ IST UNTEILBAR

Diese aufgezeigten letztlich immissionsbedingten Folgeschäden zeigen auch, wie komplex das Problem der forstlichen Immissionsbelastung ist: Eine Schadensursache - die Immissionsbelastung - hat eine Reihe von weiteren Schäden zur Folge, die von der vermehrten Empfindlichkeit gegenüber Trockenheit und Frost bis zur Anfälligkeit gegenüber biotischen Schädlingen reicht. Das Beispiel zeigt aber auch, daß der forstliche Immissionsschutz ein Teil des Gesamtbereiches Forstschutz ist, der als solcher fachlich unteilbar ist.

IMMISSIONSÜBERWACHUNG

Das biotechnische System der Immissionsüberwachung in Tirol wurde Ende der sechziger Jahre im Forstdienst entwickelt und fortlaufend verbessert. Es nützt biologische und technische Überwachungsmethoden zur Feststellung von Immissionsbelastungen auf der gesamten Landesfläche. Die Vegetation, die unter bestimmten Belastungsverhältnissen empfindlicher reagiert als der Mensch, ist in diesem System nicht nur Indikator, sondern als unsere wichtigste Lebensgrundlage auch das empfindlichste zu schützende Gut.

DAS UMFASSENDE TIROLER IMMISSIONSÜBERWACHUNGSSYSTEM:

1. Ein örtliches Bioindikatorennetz, ergänzt durch Flechteninventur als Grundlage für Beweissicherung und Verursacher-Identifikation.
2. Ein überörtliches Bioindikatorennetz als Teil eines österreichischen Netzes, das gleichzeitig mit dem örtlichen Netz verknüpft ist. In beiden Netzen werden Untersuchungen auf Schwefel, Fluor und auf Hauptnährstoffe durchgeführt.
3. Forstliche Kontrollflächen zur Beurteilung immissionsbedingter Ertragsminderungen.
4. Niederschlagskontrollen zur Ermittlung des Säure- und Schadstoffeintrages.
5. Meßpunkte zur Kontrolle der Boden-pH-Entwicklung und der Schwermetalleinträge.
6. Apparative Messungen mit dauernd registrierenden Geräten, vor allem hinsichtlich der Schadstoffe SO₂, NO_x und O₃.

7. Stichprobenunterstützte flächenhafte Schadensinventur mit fallweiser Infrarotbilddauswertung.

Entscheidend ist eine zusammenfassende Beurteilung der Einzelergebnisse und ihre Interpretation aus ökologischer Sicht. Dies erfolgte in Form regelmäßiger Berichte an jene Dienststellen und Behörden, die im Rahmen ihrer Zuständigkeit Abhilfemaßnahmen setzen müssen.

GRUNDLAGE FÜR VERBESSERUNG UND ENTSCHÄDIGUNG

Die Ergebnisse der biotechnischen Immissionsüberwachung sind Grundlage für umweltverbessernde Maßnahmen zuständiger Behörden, aber auch Grundlage für Entschädigungsansprüche der Waldeigentümer, wie z.B. im Falle Hochfilzen, wo aufgrund der Arbeit des Landesforstdienstes mehr als 7 Millionen Schilling Schadenersatz an die Waldeigentümer vom Werk bezahlt wurden.

DIE TIROLER IMMISSIONSÜBERWACHUNG IST ORGANISCH GEWACHSEN

Ab 1960 begann der Tiroler Forstdienst mit immissionsökologischen Arbeiten im Raum von Hochfilzen (Ende der siebziger Jahre war das bis zu diesem Zeitpunkt größte immissionsbedingte Waldsterben in Tirol in beispielhafter Weise durch engste Zusammenarbeit mit der Werksleitung gelöst).

1970 wurde im Zusammenhang mit dem damals in Innsbruck geplanten Fernheizwerk mit dem Aufbau eines Bioindikatorennetzes im mittleren Inntal begonnen. Nach Mitwirkung bei der Erhebung der Schwefelgrundbelastung mit Hilfe von Bleikerzen wurde das Bioindikatorennetz auf weite Landesteile ausgedehnt. 1973 wurde der Landesforstdienst mit der Erhebung der Immissionsbelastung im gesamten Land betraut,

gleichzeitig wurden personelle und apparative Voraussetzungen dafür geschaffen.

1975 wurde im Raum Brixlegg, Wörgl und Kufstein ein Pilotversuch mit der damals noch neuen Methode der Fernerkundung durchgeführt, wobei durch Luftbildaufnahme mittels Falschfarbfilmen Nadelanalysen, Flechtenkartierung, apparativen Messungen, eine Belastungsanalyse für diesen Raum erarbeitet wurde. Die Ergebnisse und Erfahrungen dieser Arbeit wurden Ende der siebziger Jahre durch eine über weite Landesteile reichende Fernerkundung mit gleichzeitiger Bodenmessung ergänzt. Das Ergebnis dieser Arbeit ist eine Schadenskartierung im Maßstab 1 : 50.000, die nicht nur die geschädigte Waldfläche Tirols mit 21.600 ha (1979) ausweist, sondern auch als Luftgütekarte dienen kann.

DER GESAMTE FORSTDienst WIRKT MIT

1981 wurden nach langjähriger Vorarbeit die Meßstationen der besonders belasteten Landesteile an eine rechnergestützte Immissionsüberwachungsanlage angeschlossen.

Der Tiroler Forstdienst hat als Ganzes von Anbeginn an an der Immissionsüberwachung des gesamten Landes mitgewirkt, insgesamt haben etwa 21 Mitarbeiter des Forstdienstes während der vergangenen 10 Jahre spezielle Aufgaben in diesem für das Land wichtigen Bereich neben ihrer forstlichen Arbeit miterfüllt.

Die von der durch den Landesforstdienst in Tirol aufgebauten Immissionsüberwachung ermittelten Ergebnisse wurden in mehr als 160 Berichten all jenen Dienststellen bekanntgegeben, die aufgrund der Zuständigkeitsverteilung für Abhilfemaßnahmen kompetent sind. Dabei wurde bei Überschreitungen jener Grenzwerte, die für den Wald bestimmend sind, stets auf die Gefährdung des Waldes hingewiesen und Abhilfemaßnahmen vorgeschlagen.

DAS AUSMASS DER IMMISSIONSSCHÄDEN HEUTE

1979 wurde - wie bereits ausgeführt - eine luftbildunterstützte Immissionsschadensinventur durchgeführt, die ein Schadensausmaß von 21.600 ha erbrachte. Das seither rasche Fortschreiten des Schadens sowohl bezüglich der Schadensintensität als auch bezüglich des Flächenausmaßes machte die Entwicklung eines neuen Aufnahmeverfahrens notwendig, da luftbildunterstützte Fernerkundungen auf Dauer viel zu teuer sind, um damit eine laufende Kontrolle durchzuführen.

Die Landesforstdirektion hat daher beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft ein Forschungsprojekt eingebracht und dieses in Form einer Pilotstudie im Bereich der Bezirksforstinspektion Kufstein durchgeführt. Damit konnte ein einheitliches Inventurmodell entwickelt werden, das ab sofort die laufende Schadensüberwachung auf sparsame Weise möglich macht. Die Vergleichbarkeit mit dem Nachbarland Bayern wurde dabei durch Aufnahme gleicher Schadenskriterien berücksichtigt.

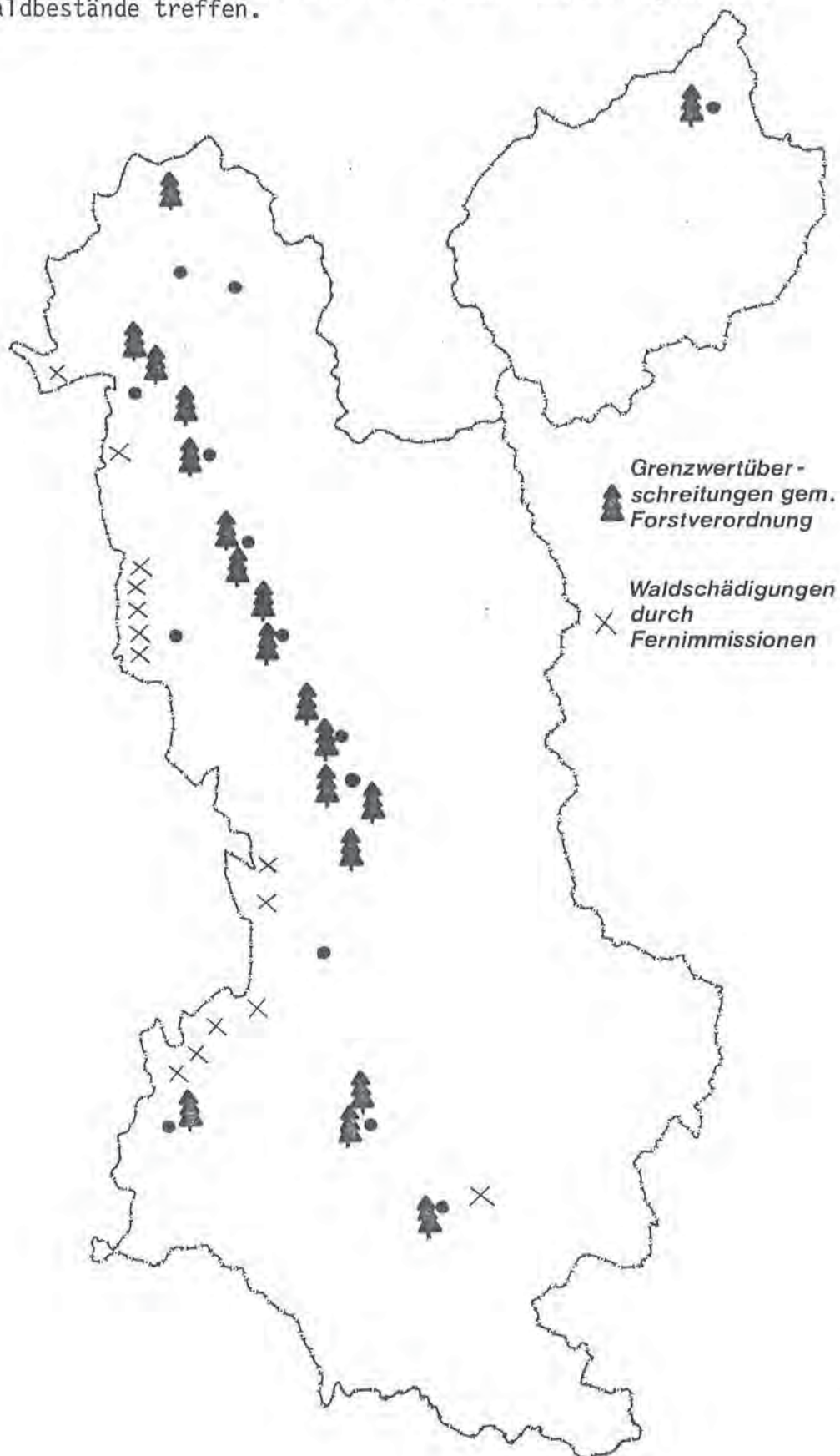
Aus der Pilotstudie Kufstein - die später ausführlich geschildert wird - wissen wir, daß dort 17 % der bestockten Waldfläche durch Immissionen geschädigt sind. Wenn die zwischen den geschädigten Altbeständen liegenden Jungbestände, die zwar meist noch nicht sichtbar geschädigt, aber durch Immissionen ebenfalls beeinträchtigt sind, hinzugerechnet werden, dann sind 22 % der bestockten Waldfläche in der Bezirksforstinspektion Kufstein geschädigt.

Für ganz Tirol wird das Ausmaß der immissionsgeschädigten Waldfläche, bezogen auf Mitte 1983, mit ca. 35.000 ha gutachtlich geschätzt. Dabei verteilen sich die Schäden keineswegs gleichmäßig auf das ganze Land. Es gibt vielmehr ein Schadensmaximum im unteren Inntal sowie am Alpennordrand. Im oberen Inntal und in Osttirol ist das Schadensausmaß - von wenigen punktuellen Ausnahmen abgesehen - wesentlich geringer. In der folgenden kartenmäßigen Darstellung sind jene Gebiete Tirols, in denen die Grenzwerte der Forstverordnung bei Schwefel überschritten

wurden, dargestellt. Gleichzeitig sieht man auf dieser kartenmäßigen Darstellung jene Landesteile hervorgehoben, in denen Waldschäden durch Fernimmissionen vermutet werden müssen. Das vom Landesforstdienst im Raum Kufstein mit Hilfe eines Forschungsauftrages des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft entwickelte Inventurmodell ermöglicht die flächenhafte Darstellung der forstlichen Immissionsschäden in einer Genauigkeit wie sie heute von keinem anderen Bundesland angeboten werden kann. Eine solche genaue Darstellung aber ist zur aktuellen Schadensinformation unerlässlich. Die Ausweitung dieser Immissionsschadensinventur auf das ganze Land wird daher dringend empfohlen.

SKIZZE ZUR IMMISSIONSSITUATION IN TIROL

Die Schwerpunkte der forstlichen Immissionsschäden liegen in Teilen des Inntales - dort werden sie vor allem von "hausgemachten" Emissionen verursacht. Es gibt aber auch Immissionsschäden am Alpennordrand, dort liegt die Ursache überwiegend bei Schadstoffimporten, die in Form des "sauren Regens" die Waldbestände treffen.



ERGEBNISSE DER NADELANALYSEN AUS DEM JAHRE 1982

Im Zuge des in Tirol eingerichteten forstlichen Bioindikatorennetzes wurden im Herbst 1982 von insgesamt 126 Fichten Astproben entnommen. Die Nadelanalysen ergaben, daß davon an 51 Punkten (auf rd. 40 %) die in Paragraph 5 (11) der Ersten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen, BGBl. Nr. 494/1982, festgelegten Grenzwerte für Schwefel bzw. Fluor mehr oder weniger, teilweise aber auch sehr erheblich, überschritten wurden.

Insgesamt wurden im Rahmen dieser Erhebungen 304 Nadelproben analysiert und in 263 Fällen auf ihren Schwefelgehalt sowie in 41 Fällen auf den Flourgehalt untersucht. Hierbei zeigten sich in 86 Fällen (rd. 28 %) Überschreitungen der nach der vorstehend angeführten Verordnung zulässigen Grenzwerte.

Erläuternd muß darauf hingewiesen werden, daß sich die Probenahmepunkte vorwiegend im talnahen Bereich des Inntales von Landeck bis Kufstein, im Reuttener und Lienzer Becken sowie im Bereich Kitzbühel-St. Johann-Hochfilzen, also in den hauptbelasteten Gebieten, befanden. Wenn dies auch den hohen Prozentsatz bei Grenzüberschreitungen erklärt, so darf doch nicht übersehen werden, daß es sich hierbei gleichzeitig auch um die Hauptsiedlungsgebiete handelt, in denen die Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungswirkungen, wegen der vielfach optimalen Wuchsbedingungen, aber nicht zuletzt auch die Nutzwirkungen des Waldes, von besonderer Bedeutung sind.

Ergebnisse der Nadelanalysen 1982

Bezirksforstinspektion bzw. Kontrollgebiet	Kontrollpunkte	
	Anzahl insgesamt	Überschreitungen
Hall	13	6
Imst	2	1
Kufstein	24	10
Landeck	5	2
Lienz	6	1
Reutte	5	1
St. Johann	3	-
Hochfilzen	17	6
Schwaz	6	3
Silz	3	2
Telfs	12	5
Wörgl	17	8
Abt. IX/Ibk.	13	6
Summe Tirol	126	51

Untersuchungen auf Schwefel	123	45
Untersuchungen auf Fluor (nur in 2 Belastungsgebieten: Kufstein und Innsbruck)	18	11

- An 108 Punkten wurde nur auf Schwefel untersucht
- an 15 Punkten wurde auf Schwefel und Fluor untersucht (Raum Innsbruck)
- an 3 Punkten wurde nur auf Fluor untersucht (Kufstein)

DIE PILOTSTUDIE "IMMISSIONSSCHADENSAUFNAHME IN DER BEZIRKSFORSTINSPEKTION KUFSTEIN"

Methode

Ziel der Aufnahme war es, die Verteilung und das Ausmaß der Schäden, die vermutlich durch Luftverunreinigungen verursacht oder mitverursacht wurden, grob zu erfassen.

Die Erhebungen wurden gemeindeweise von einem Ingenieur der Forsteinrichtungsabteilung, wenn möglich gemeinsam mit den örtlichen Forstorganen durchgeführt.

Dabei wurden die geschädigten Waldflächen begangen, abgegrenzt, in die OEK-Karte 1 : 25.000 eingezeichnet und in den einzelnen geschädigten Beständen der Anteil der geschädigten Bäume geschätzt. Diese Schätzung wurde fallweise durch die Aufnahme von einigen Stichproben präzisiert. Die Schäden wurden für jede Hauptbaumart getrennt aufgenommen und in drei Schadensstufen angesprochen. Die Kriterien für die Schadensansprache stammen von den bundesdeutschen Schadensaufnahmen.

Hauptergebnisse

Bei der Interpretation der Ergebnisse muß die räumliche Verteilung der Schäden und das Auftreten neuer bisher noch nicht geklärter Schadenssymptome im Herbst 1983 berücksichtigt werden. Die folgenden Zahlen beziehen sich auf die Situation im Sommer 1983:

Demnach sind in der Bezirksforstinspektion Kufstein 3.700 ha Alt- und Baumholzbestände oder 17 % der bestockten Waldfläche durch Immissionen geschädigt. 800 ha (4 %) sind schwer, 2.900 ha (13 %) sind leicht bis mittelstark geschädigt. Wenn die zwischen den geschädigten Altbeständen liegenden Jungbestände, die zwar meist noch nicht sichtbar geschädigt, aber durch Immissionen ebenfalls beeinträchtigt

sind, hinzugerechnet werden, ergibt sich eine Fläche von 4.900 ha, das sind 22 % der bestockten Waldfläche.

Am stärksten betroffen ist seit Jahren die Tanne, gefolgt von der Fichte. Aber auch an Kiefern (z.B. in Kufstein) und an Buche (z.B. in Erl) treten in letzter Zeit Schäden auf.

Immissionsschäden mußten in allen 13 Gemeinden festgestellt werden. Am stärksten betroffen sind die Gemeinden Kufstein, Schwoich, Ebbs, Erl und Niederndorf (mehr als 20 % der Waldfläche geschädigt). Stark betroffen sind die Gemeinden Langkampfen, Niederndorferberg, Rettenschöb, Walchsee, Scheffau und Söll (10-20 % der Waldfläche geschädigt).

Nur in Ellmau und Thiersee waren weniger als 10 % der Waldfläche geschädigt. Die Schadensflächen sind meist in den Tälern zwischen 500 und 900 m Seehöhe und im Einflußbereich bekannter Emittenten konzentriert. Demnach müssen die aufgenommenen Schäden in erster Linie "hausgemacht" sein. Diese Annahme wird auch durch Vergleiche mit Schadensaufnahmen aus den Jahren 1975 und 1978 bestätigt.

Da die Wälder in den Tallagen am stärksten betroffen sind, ist auch die dort vorherrschende Nutz- und Erholungsfunktion des Waldes in der Bezirksforstinspektion Kufstein am stärksten beeinträchtigt.

Schäden, die eher auf Fernimmissionen zurückzuführen sind, traten bis zum Sommer 1983 nur an Tannen in einigen Beständen in Thiersee, Erl und Walchsee auf.

Im September 1983 waren in einigen Beständen an Fichten Vergilbungen der älteren Nadeln zu beobachten, die sich in kürzester Zeit fast im ganzen Bezirk ausgebreitet haben. Im Oktober wurden diese Nadeln braun und fielen zunehmend ab. Die betroffenen Fichten weisen daher Nadelverluste von 1/4 bis 1/3 der Nadelmasse auf. Nach ersten Untersuchungen kommen klimatische Faktoren oder biotische Schäden und

Schädlinge als auslösende Ursache für diese rätselhafte Fichtenerkrankung wahrscheinlich nicht in Frage. Die Hauptursache für diese Symptome, die am ganzen Alpennordrand und auch in anderen Teilen Tirols auftreten, kann nach dem derzeitigen Stand unseres Wissens nicht angegeben werden. Der Einfluß von Luftschadstoffen als Ursache ist aber nicht auszuschließen. In der Gemeinde Thiersee, in der 1/3 des Waldes der Bezirksforstinspektion Kufstein stockt, wurde im Oktober 1983 eine Aufnahme dieser Schäden durchgeführt: Auf 3.900 ha, das sind 56 % der Gemeindefeldfläche treten die vorhin genannten Schadenssymptome an Fichten auf, wobei Nordhänge öfter und stärker betroffen sind, als die trockeneren Südhänge. In der ganzen Bezirksforstinspektion Kufstein sind von dieser Fichtenerkrankung nach einer ersten Schätzung 50 bis 70 % der Waldfläche betroffen, wobei natürlich besonders in den bereits von lokalen Immissionen geschädigten Waldbeständen vermehrte Schäden und Ausfälle zu beobachten sind.

Als abschließendes Ergebnis unserer Pilotstudie über Immissionsschäden in der Bezirksforstinspektion Kufstein muß festgestellt werden, daß das tatsächliche Ausmaß der Schäden weit größer ist, als bisher angenommen wurde und daß großflächig neue Schadenssymptome auftreten, bei denen Immissionen als Ursache nicht ausgeschlossen werden können. Die Aufnahme der Schäden war durch die angewandte Methode rasch und relativ genau möglich.

MASSNAHMENKATALOG

1. Der Bundesminister für Bauten und Technik wird ersucht, die bereits in Aussicht gestellte zweite Durchführungsverordnung zum Dampfkessелеmissionsgesetz rasch zu erlassen.

Sollte wegen der in den Erläuterungen zum Entwurf der zweiten Durchführungsverordnung geäußerten rechtlichen Bedenken eine entsprechende wirksame Grenzwertfestlegung auch für Altanlagen im Sinne des Paragraphen 11 Abs. 1 Dampfkessелеmissionsgesetz nicht möglich sein, so ist eine diesbezügliche Novellierung dieses Gesetzes in die Wege zu leiten.

2. Die im § 12 des Tiroler Ölfeuerungs-gesetzes (LGBI.Nr.43 von 1977) angeführten höchstzulässigen Schwefelgehalte bei Heizöl sind anstelle von bisher 2,0 % bei Heizöl schwer und 1,5 % bei Heizöl mittel ehestmöglich auf 1,0 % zu beschränken.

Gleichzeitig wird, um eine Gleichstellung von Hausbrand sowie Gewerbe und Industrie zu erreichen, der Bundesminister für Handel, Gewerbe und Industrie ersucht, mit den Bundesländern neuerlich Verhandlungen über die Vereinbarung gem. Art. 15 a BVG über den höchstzulässigen Schwefelgehalt im Heizöl aufzunehmen mit dem Ziel, daß bereits mit 1. 1. 1984 ein Schwefelgehalt im Heizöl schwer von nur 2,0 % erreicht wird. Ab 1. 1. 1985 soll der Schwefelgehalt im Heizöl schwer nicht höher als 1 % sein.

3. Der Bundesminister für Handel, Gewerbe und Industrie wird ferner ersucht, eine Novellierung des Paragraphen 77 Abs. 1 der Gewerbeordnung 1973 dahingehend zu veranlassen, daß als Voraussetzung für die Genehmigung einer Betriebsanlage eine Begrenzung der Emissionen solcher Anlagen nach dem Stand der Technik vorgesehen wird. Als "Stand der Technik" sollen jene Anlagen bezeichnet wer-

den, deren Funktionstüchtigkeit mit Erfolg erprobt wurde.

Der Bundesminister wird weiters gebeten, von der Verordnungsermächtigung des Paragraphen 82 Abs. 1 der Gewerbeordnung 1973 durch Erlassung weiterer Verordnungen zur Begrenzung luftverunreinigender Emissionen Gebrauch zu machen.

4. Der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft wird ersucht, den bereits zur Begutachtung ausgesandten Entwurf einer zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen ehestens zu erlassen. In diese Verordnung wolle zusätzlich die Bestimmung aufgenommen werden, daß die aufgrund des Forstgesetzes erlassenen Verordnungen gegen forstschädliche Luftverunreinigungen auch auf bestehende Anlagen unter Berücksichtigung einer angemessenen Übergangsfrist anzuwenden sind. Die in diesem Entwurf angegebenen Grenzwerte sollten keinesfalls überschritten werden.
5. Die Bundesregierung wird ersucht, in Anlehnung an die Einrichtung des Wasserwirtschaftsfonds einen Umweltfonds ehestens zu verwirklichen und in diesen auch Vertreter der Land- und Forstwirtschaft zu entsenden. Mittel aus dem Umweltfonds sind ausschließlich zur Emissionsminderung von Altanlagen einzusetzen, Neuanlagen haben die Kosten der erforderlichen Umweltschutzmaßnahmen in die Gesamtkosten einzukalkulieren.
6. Bei der Festsetzung der Grenzwerte im Zusammenhang mit der Schaffung des Bundesimmissionsschutzgesetzes sollte man sich nicht nur nach humanmedizinischen Gesichtspunkten, sondern nach den Erfahrungen der Wissenschaft hinsichtlich der Verträglichkeit der Vegetation, insbesondere der Nadelbäume, orientieren.

7. Zur Emissionsminderung sind energiesparende Maßnahmen über das bereits bestehende Ausmaß hinaus zu fördern und steuerlich zu begünstigen. Dem Einsatz des umweltfreundlichen und nachhaltig verfügbaren Energieträgers Holz - vor allem aus dem Restholzbereich - ist vermehrtes Augenmerk zu schenken.
8. Die Emissionen aus Kraftfahrzeugen sollten soweit wie möglich verhindert werden. Diesbezüglich sind die Bemühungen zur Herstellung bleifreien Benzins auch als Voraussetzung zur Verringerung von NOx-Emissionen im Einvernehmen mit den Nachbarstaaten zu intensivieren und terminlich abzustimmen. In diesem Zusammenhang sollte eine Biospritbeimengung vorgesehen werden.

Bis zum Wirksamwerden der hier geforderten Maßnahmen ist auf das richtige Einstellen der Kfz-Motoren ganz besonders zu achten.

9. Im Hinblick auf die Bedeutung des Waldes ist die Forschung in der Frage des Waldsterbens zu intensivieren, internationale Erfahrungen sind unverzüglich auszutauschen.
10. Der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft wird ersucht, für die vorhandenen Bioindikatorennetze die Untersuchungen auf forstschädliche Schadstoffe, aber auch auf Nährstoffverluste durchzuführen und das in Tirol vorhandene forstliche Immissionsschutznetz zu unterstützen.
11. Der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft wird ersucht, im Rahmen seines Ministeriums oder im Rahmen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt eine zentrale Koordinierungsstelle für alle Fragen der forstschädlichen Luftverunreinigung zu schaffen. In dieser Koordinierungsstelle sollten alle Daten über Schadenssitua-

tionen und Emissionswerte sowie Forschungsergebnisse und wissenschaftliche Erkenntnisse hinsichtlich der Abwehr forstschädlicher Luftverunreinigungen erfaßt sein.

12. Der Einsatz von Erdgas anstelle fester oder flüssiger fossiler Brennstoffe kann die Schwefeldioxidemission deutlich verringern. Werden dabei auch Feuerungstechnologien angewandt, die keine zusätzliche Stickoxidemissionen verursachen, dann bedeutet der Einsatz von Erdgas als Substitutionsenergie eine wesentliche Entlastung der Immissionsituation in Tirol.

SCHÄDEN DURCH WILD UND WEIDE

Waldökosysteme haben sich in jahrtausendlanger Entwicklung auf die gleichzeitige Nutzung durch Schalenwild eingestellt. Eine waldkonforme Wilddichte stört also die Waldentwicklung nicht. Ähnliches gilt für eine sparsam ausgeübte Waldweide.

Probleme für den Wald aber gibt es dann, wenn das erträgliche Maß dieser Nutzungen überschritten wird. Die Folgen einer solchen Übernutzung können Bestandesschäden oder Verjüngungsschäden sein. Letztere liegen dann vor, wenn die Waldverjüngung durch übertriebene Wild- oder Weidenutzung wesentlich verzögert wird oder nicht mehr in der standortsgemäßen Vielfalt erfolgt. Eine solche Entmischung der Verjüngungsflächen trifft dabei vor allem die Stabilisierungsbaumarten (Tanne und Laubhölzer), die für die gesunde Entwicklung des Waldes lebenswichtig sind. Eine Auswertung aller Abschlußpläne der Jahre 1979 und 1982 sowie eine Bestandeshochrechnung der Forstlichen Bundesversuchsanstalt geben in relativ guter Übereinstimmung folgende Wildstände für Tirol an:

Rotwild ca. 23.000 Stück

Gamswild ca. 60.000 Stück

Rehwild ca. 54.000 Stück

Neben diesen Schalenwildständen üben in Tirols Wälder nach der Statistik des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft noch 47.000 Großvieheinheiten und 42.000 Schafe und Ziegen die Waldweide aus. Etwa die Hälfte der Landeswaldfläche wird heute noch waldweidemäßig genutzt. Dabei liegt Tirol im Vergleich zu den übrigen Bundesländern mit weitem Abstand an der Spitze, denn in den meisten anderen Bundesländern spielt die Waldweide heute nur mehr eine sehr untergeordnete Rolle.

Die österreichische Forstinventur zeigt nun, daß die Nutzung des Tiroler Waldes durch Wild und Weide gebietsweise beträchtliche Schäden verursacht:

Im Tiroler Wirtschaftswald sind 49 % der Verjüngungsflächen verbissen, dabei unterscheidet die Forstinventur nicht zwischen Wild- und Weideverbiß. Aus der Tatsache, daß die Verbißschäden über 1.200 m Seehöhe mit 57 % höher liegen als in den Lagen unterhalb von 1.200 m (37 % Verbiß) darf jedoch geschlossen werden, daß der Weideverbiß nicht außer acht gelassen werden darf.

Auch im Schutzwald ist die Verbißbelastung nicht wesentlich anders als im Wirtschaftswald.

Die österreichische Forstinventur meldet für den Tiroler Wirtschaftswald Schälschäden in Höhe von 503.053 vfm oder 3,168.100 Stämmen. Im Schutzwald im Ertrag sind es immerhin noch 169.457 vfm oder 455.400 Stämme, die durch Rotwild geschädigt sind. Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt sind diese Schälschäden relativ niedrig, allerdings hat sich in Tirol von der Inventurperiode 1961/70 zur Periode 1971/80 der Schälschaden um 202 % erhöht.

Auch landeseigene Erhebungen, die in Form von "Kontrollzäunen" durchgeführt wurden, zeigen in einzelnen Landesteilen Verjüngungsschwierigkeiten und Ausfall der Tannenverjüngung.

Die österreichische Forstinventur weist für den Tiroler Wald eine Fläche mit 114.000 ha als "verlichtet" auf. Dieser Tatbestand wäre an sich noch nicht besorgniserregend, wenn nicht auf einem wesentlichen Teil davon jede Verjüngung bisher ausgeblieben wäre. Die Kombination von "Verlichtung" und "Ausbleiben der Verjüngung" weist aber mit Deutlichkeit darauf hin, daß trotz guter Verjüngungsmöglichkeiten (Lichteinfall) die Verjüngung durch Wild- oder Weideeinflüsse bisher ausgeblieben ist.

In den letzten Jahren hat sich die Wildschadensdynamik in Tirol gebessert. Die Jägerschaft hat nicht nur erfolgreiche Bemühungen zur Herstellung tragbarer Wildstände unternommen, sie wendet jährlich auch nicht unbeträchtliche Mittel für den Schutz von rd. 10 Mio. Jungpflanzen auf. Es gibt erfreulicherweise einige Beispiele in unserem Land, die deutlich zeigen, daß eine Harmonisierung der Bereiche Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Jagd möglich ist, ohne dabei den Jagdwert zu zerstören. Für die Erreichung eines in allen Landesteilen vertretbaren Schalenwildstandes ist jedoch die Fortsetzung dieser Bemühungen notwendig.

Im Hinblick darauf, daß sich die Gefährdung unserer Wälder durch Immissionsschäden verstärkt, ist die Beseitigung aller Verjüngungshindernisse besonders wichtig. Immissionen schädigen in ihrer derzeitigen Intensität vor allem Altbestände; das ist für die Landeskultur und für den Waldeigentümer ein schwerer Schaden. Der Schaden wird jedoch zur Katastrophe, wenn es der Forstwirtschaft nicht möglich ist, immissionsgeschädigte Altbestände rechtzeitig durch standortgemäße Jungwälder zu ersetzen!

Im Laufe der letzten Jahre ist durch unerlaubtes Tiefschneefahren in Verjüngungsflächen ein zusätzlicher Schadensfaktor entstanden. Es ist dringend notwendig, hier rechtzeitig ordnende Maßnahmen zur Verhinderung solcher Waldschäden zu treffen.

STREUSALZSCHÄDEN

Zum Abtauen des Schneebeleges auf der Fahrbahn und zur Verhinderung von Glatteisbildungen werden auf Tirols Straßen jährlich ca. 12.000 to Auftausalze (vor allem Natriumchlorid) verwendet. Durch den fließenden Verkehr, vor allem aber durch die Schneeräumung, gelangen diese Salzlösungen, die auch Schäden an Stahlbetonbauten der Straße verursachen können, in die angrenzenden Flächen. Dort verursacht die Salzlösung (NaCl) Schäden an Böden und Vegetation. Im Boden wird das für die Bodenstruktur wichtige Kalzium durch Natrium ersetzt, wodurch die Fließbarkeit des Oberbodens ansteigt. Oberflächliche Erosionen können durch diesen Austauschprozeß gefördert werden. Langfristig muß dieser Vorgang auch Folgen auf die Bodenfruchtbarkeit haben, in gleicher Weise ist die Gefährdung von Trinkwasserreserven nicht auszuschließen.

Landwirtschaftliche Flächen werden durch Einbringung von Streusalz negativ beeinflusst. Die Salzlösung bewirkt eine Veränderung des Pflanzenbestandes in Richtung salzresistenter Arten. Fütterungstechnisch bedeutet dies jedoch spürbare Qualitätsverluste. Wie die Landesanstalt für Pflanzenschutz in Rinn dazu mitteilt, kommt es neben qualitativen auch zu quantitativen Einbußen.

Die Salzlösung führt aber auch zu irreparablen Ätزشäden an der forstlichen Vegetation, diese Schäden begleiten stark frequentierte Straßen unseres Landes im wachsenden Ausmaß. Besonders auffällig sind sie entlang der Paß Thurn-Straße, an der Brenner-Autobahn, an der Fernpaß-Bundesstraße und anderen. Das Ausmaß der geschädigten Waldfläche muß mit ca. 120 ha angenommen werden.

Abgesehen davon, daß der Waldeigentümer auf diese Weise geschädigt wird, sind absterbende Bäume am Straßenrand alles andere als attraktiv.

Es bietet sich folgende Alternative an: Verwendung von Streusplitt anstelle von Auftausalzen dort, wo keine hochrangigen Schnellstraßen zu betreuen sind. Für landwirtschaftliche Flächen bedeutet die Einbringung von Streusplitt allerdings ebenfalls Nachteile, die aber nach fachkundiger Aussage kleiner sind als die langfristigen Nachteile der Salzeinbringung.

Grundsätzlich muß bei Schneeglätte zuerst mechanisch geräumt werden, Streusalz darf die Räumung nicht ersetzen.

Drastische Reduzierung der verwendeten Tausalzmengen. Einsatzstrategie und Ausbringungstechnologie sind in diesem Bereich sicherlich noch verbesserungsfähig, sodaß die Schäden im angrenzenden Wald verringert werden können, bis allenfalls neue umweltverträgliche und ökonomisch zumutbare Auftaumedien verfügbar sind.

Abschließend soll darauf hingewiesen werden, daß der an die Straße angrenzende Waldeigentümer nach der derzeitigen Rechtslage bedauerlicherweise keinen Anspruch auf Entschädigung dieser Schäden hat.